

Научная статья

УДК 669 72

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ПУАССОНА β -ТВЕРДОГО РАСТВОРА В СПЛАВАХ СИСТЕМЫ Ti–Nb

Александр Андреевич Корнев

Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

alexander.korenev@urfu.ru

Научный руководитель — доц., канд. техн. наук А. Г. Илларионов

Аннотация. В работе по упругим постоянным рассчитаны значения коэффициента Пуассона β -фазы с ОЦК-решеткой в сплавах системы Ti–Nb и представлен анализ его зависимости от содержания ниобия.

Ключевые слова: коэффициент Пуассона, β -фаза, система Ti–Nb, упругие константы

Original article

CALCULATION OF THE POISSON COEFFICIENT β -SOLID SOLUTION IN ALLOYS OF THE Ti–Nb SYSTEM

Alexander Andreevich Korenev

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

alexander.korenev@urfu.ru

Scientific supervisor — associate professor, candidate of technical sciences A. G. Illarionov

Abstract. In this work, the values of the Poisson's ratio of the bcc-phase in alloys of the Ti–Nb system are calculated using elastic constants and an analysis of its dependence on the niobium content is presented.

Keywords: Poisson's ratio, β -phase, Ti–Nb system, elastic constants

Коэффициент Пуассона (ν) — упругая постоянная, которая характеризует отношение относительного поперечного сжатия к относительному продольному растяжению материала, взятое с обратным

знаком. Он может изменяться в пределах — $1 < \nu < 0,5$ ограниченными состояниями, когда тело не сопротивляется сжатию (нижний предел) и не сопротивляется сдвигу (верхний предел). Для большинства металлических материалов коэффициент Пуассона находится в более узком интервале: от 0,2 до 0,5 [1]. Известно, что данная характеристика относится к структурно-чувствительным свойствам и, следовательно, в зависимости от аллотропного состояния металла коэффициент Пуассона будет различен [1]. Использование точного значения ν необходимо, например, для определения модуля упругости методом микроиндентирования, в частности для сплавов системы Ti–Nb на основе β -твердого раствора с ОЦК-решеткой, широко применяемых для разработки низко модульных биосовместимых имплантатов. В связи с этим целью данной работы был расчет значений коэффициента Пуассона для β -фазы в сплавах системы Ti–Nb в зависимости от содержания ниобия.

Значения коэффициента Пуассона были рассчитаны с помощью приближений Фойгта-Рейсса-Хилла [2] по упругим постоянным ОЦК-решетки c_{11} , c_{12} и c_{44} сплавов системы Ti–Nb, взятых из различных источников.

На рис. ниже представлена полученная зависимость изменения коэффициента Пуассона β -твердого раствора с ОЦК-решеткой от содержания ниобия.

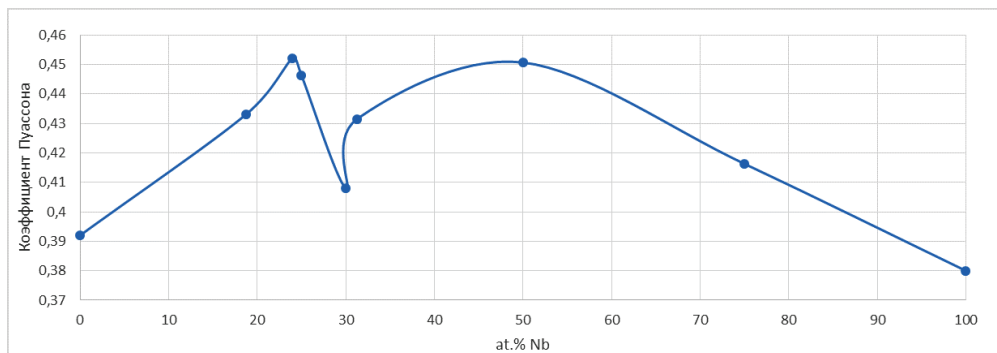


Рис. Изменение расчетного коэффициента Пуассона в системе Ti–Nb

Значение ν для нелегированного β -Ti — 0,39, это выше, чем справочное значение (0,32) для α -Ti с ГПУ-решеткой. При увеличении содержания ниобия, исходя из расчетов, происходит рост значения ν